LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
MAY 11 1953

Núm. 54 10 de diciembre de 1952

BOLETIN
DEL
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

Nuevas observaciones sobre la sardina del Golfo de Vizcaya (1951) y consideraciones sobre la estadística de pesca

por

J. M.ª NAVAZ Y F. DE P. NAVARRO

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

12.—Antonio Fernández del Riego: «Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)».

13.—M.ª Jesús del Val y M.ª Dolores García Pineda: «Ensayos de algas marinas industriales».

14.—Francisco Poggio y María Martín Retortillo: «Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta».

15.—Miguel Oliver: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus* (L.)».

16.—Juan Antonio Samalea: «Exploración del Banco del Xauen, accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera».

17.—Emma Bardán, F. de P. Navarro y O. Rodríguez: «Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)».

18.—Campañas del «Xauen» en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.

19.—Luis Bellón y Emma Bardán de Bellón: «Algunos datos sobre los *Thunnidae* de Canarias».

20.—José Amengual-Ferragut: «Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya».

21.—M.ª Luisa González Sabariegos: «Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar».

22.—Buenaventura Andreu: «Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander».

23.—Campañas del «Malaspina» en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Durnford.—Registro de operaciones.

24.—Emilio Anadón: «Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel)».

25.—E. Jimeno, S. Medina-Castellanos y J. Aravio-Torre: «Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos».

26.—M. Oliver: «Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España».

27.—Josefa Sanz-Echeverría: «Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte».

28.—Guillermo Colom: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador».

29.—Joaquín Gómez de Llarena: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

Nuevas observaciones sobre la sardina del Golfo de Vizcaya (1951) y consideraciones sobre la estadística de pesca

Núm. 54 10 diciembre 1952

Boletín del Instituto Español de Oceanografía
Número 54 10 de diciembre de 1952

NUEVAS OBSERVACIONES SOBRE LA SARDINA DEL GOLFO DE VIZCAYA (1951) Y CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTADISTICA DE PESCA

por

JOSE MARIA NAVAZ Y FRANCISCO DE P. NAVARRO

Los lotes de sardina estudiados en 1951 han sido ocho, formado cada uno por 100 ejemplares. Siete de los lotes fueron adquiridos en la lonja de San Sebastián, y el otro fué estudiado en Santurce durante la estancia del barco de exploración «Xauen» en el curso de su campaña de verano.

Sabemos que todo este material procede de pescas con cerco y raba, pero los caladeros sólo son conocidos vagamente:

22 de enero: Cerca de San Sebastián.
3 de febrero: A cinco horas de San Sebastián.
1 de marzo: Costa francesa, a siete horas de San Sebastián.
5 de abril: A cuatro horas de San Sebastián, a la altura de Biarritz.
20 de junio: A la altura de Pasajes, fondo de roca.
5 de julio: Como el anterior.
30 de agosto: Adquirido y estudiado en Santurce.
12 de septiembre: A la altura de Laredo (Santander).

Como demostraremos a continuación, los dos últimos lotes representan una población distinta de la habitual en las costas de Guipúzcoa y en las francesas limitadas entre el Bidasoa y el Gironda; realmente, deberían seriarse con las muestras estudiadas contemporáneamente en Santander.

Talla

La talla o longitud total ha sido medida al milímetro, pero se ha referido luego al medio centímetro más cercano.

La frecuencia de las tallas en los diversos lotes se presenta en el cuadro I y en la figura 1.ª, donde resaltan a la vez la pequeñez de

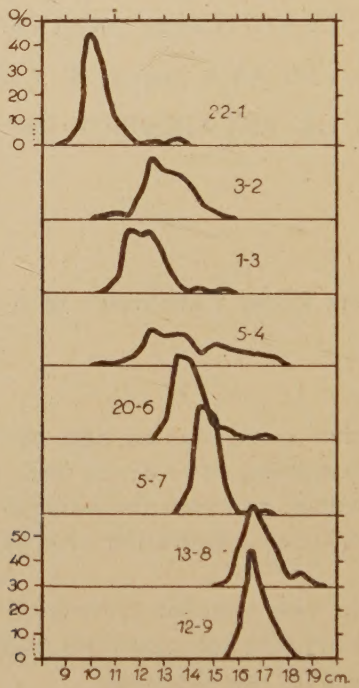

Fig. 1.—Frecuencia de las tallas.

las sardinas de la muestra de enero y el mayor tamaño de las de Santurce y Laredo.

La talla media del lote del 22 de enero apenas excede de 10 cm. La presencia en otoño e invierno de estas pequeñas sardinas en el fondo del Golfo de Vizcaya no es excepcional, como lo prueban las observaciones de Furnestin en San Juan de Luz (1945, págs. 30-33, fig. 12). Nosotros mismos (Navarro y Navaz, 1946), hemos estudiado en San Sebastián sardinas de 9,5 a 11,5 cm. aún más prematuramente, en pleno verano, en agosto de 1944.

Las sardinas del Oeste (lotes de agosto y septiembre) contrastan

por su gran talla (17 y 16,7 cm. de promedio, respectivamente). Como comprobación de esta característica anómala o exógena, basta recordar que Furnestin (1945, pág. 30) dice respecto a su material de las Landas que solamente un 11,9 por 100 mide 16 cm.; un 1,5 por 100

CUADRO I

Frecuencia de las tallas en cada lote

TALLA — mm.	22-1	3-2	1-3	5-4	20-6	5-7	30-8	12-9
90	1	—	—	—	—	—	—	—
95	8	—	—	—	—	—	—	—
100	45	—	—	—	—	—	—	—
105	29	1	—	1	—	—	—	—
110	10	2	6	1	—	—	—	—
115	4	1	25	3	—	—	—	—
120	—	11	24	6	—	—	—	—
125	1	24	25	15	—	—	—	—
130	—	19	14	12	8	—	—	—
135	2	18	3	12	34	—	—	—
140	—	14	—	12	33	10	—	—
145	—	6	2	4	13	43	—	—
150	—	3	—	9	5	36	—	—
155	—	1	1	7	4	10	2	—
160	—	—	—	6	1	—	15	13
165	—	—	—	5	—	—	31	45
170	—	—	—	4	2	1	27	27
175	—	—	—	3	—	—	15	12
180	—	—	—	—	—	—	3	3
185	—	—	—	—	—	—	6	—
190	—	—	—	—	—	—	1	—
N =	100	100	100	100	100	100	100	100
M =	103	131	122	140	140	148	170	167

son sardinas de 17 cm., y tan sólo un 0,6 por 100 son ejemplares de 18 cm. Este autor precisa que el 90 por 100 de su material (años 1940-43) corresponde a tallas de 10 a 16 cm.

Nuestros estudios en San Sebastián en agosto y septiembre de 1944 (Navarro y Navaz, 1946, págs. 4-5, figs. 1 y 2), recayeron sobre un material con 13,8 cm. de talla media. En el polígono de frecuencias, un máximo secundario emplazado en los 16 cm. fué debido a la presencia de lotes pescados muy a poniente de San Sebastián.

La sardina de Santurce estudiada en octubre y noviembre de 1950 por Gómez Larrañeta (1951) es de gran talla media e identificable a la de la población habitual de la costa de Santander.

Respecto al año 1951, pueden compararse nuestros datos de Santurce y Laredo con los obtenidos en fechas vecinas en Santander (Fernández y Navarro, en el núm. 55 de este Boletín), en lotes cuyas talla media (en cursiva) y dispersión son las siguientes:

Santander, 28 de agosto	155	*169*	185 mm.
Santurce, 30 de agosto	155	*170*	190 »
Laredo, 12 de septiembre	160	*167*	180 »
Santander, 15 de septiembre	155	*169*	180 »

Con lo antedicho queremos patentizar que la sardina guipuzcoano-landesa pescada en agosto y septiembre tiene una talla media de 14 centímetros, mientras que es de 17 cm. para la de Vizcaya y Santander.

Para otras anomalías del material, en lo que respecta a la talla, puede intentarse alguna explicación.

El lote del 3 de febrero tiene un polígono de frecuencia de muy amplia base, con talla media de 131 mm. Su procedencia no es conocida exactamente, pero nos parece que es un lote autóctono, mezcla de dos clases de edad. Para comparación puede verse en la figura 12 de Furnestin (1945) la curva de frecuencias correspondiente a febrero de 1941, que presenta dos «modas», la principal en 12 cm. y la secundaria en 15 cm.

El lote del 5 de abril es el de mayor dispersión de tallas (10 a 18 cm.), con valores modales en 12,5 y 15 cm. La talla media, enteramente ficticia, es de 14 cm. Tal vez esta muestra es una repercusión, retrasada, de la curva bimodal característica de la población vasco-francesa en los meses de invierno (Furnestin, 1945).

Del examen de la figura 1.ª parece deducirse que la sardina del fondo del Golfo crece tres centímetros en el curso de cuatro meses, desde marzo hasta principios de julio, pasando su talla media de 12 a 15 cm.

Entre la parrocha del primer lote (22 de enero) encontramos una sardina muy grande, de 21 cm., con peso de 60 gramos. Era una hembra en madurez poco avanzada, seguramente recién frezada. Tenía 52 vértebras. En las escamas nos pareció ver dos anillos de invierno, con un tercero, poco aparente, en el borde mismo.

Precisamos este hallazgo porque no se conocian ejemplares de talla tan grande en la costa de Guipúzcoa y de las Landas, ni son tampoco frecuentes en las de Vizcaya y Santander.

Peso y engrasamiento visceral

Los pesos medios hallados para las sardinas agrupadas por tallas, en cada lote y en total, se presentan en el cuadro II y en la figura 2.ª.

Como es bien sabido, el peso y la talla de los peces están en una relación expresada por la fórmula $P = K \cdot L^3$, donde P es el peso

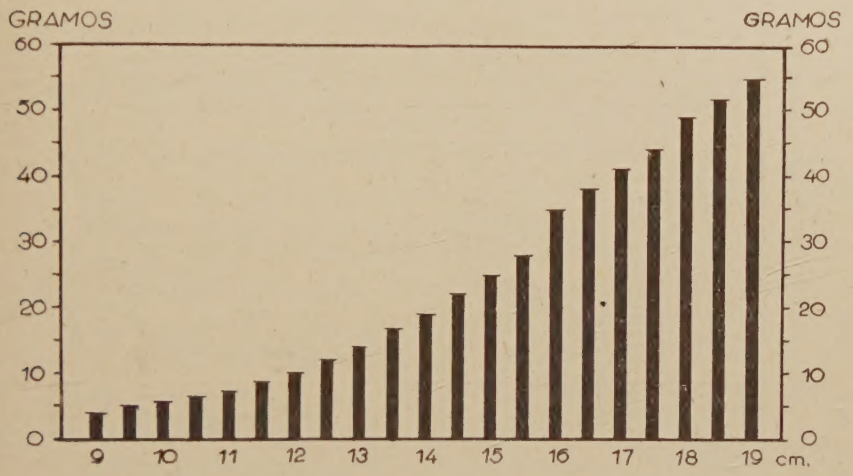

Fig. 2.—Peso medio por tallas.

en gramos, L la longitud total (caudal incluída) en centímetros y K un índice ponderal, que, por comodidad, se expresa multiplicado por 1000. Por tanto, $K = P \cdot 1000/L^3$.

En realidad, el exponente de L no es exactamente 3, sino una cifra más o menos vecina, que debe determinarse empíricamente en cada ocasión. Como ya hemos dicho en otra publicación (Navarro y Navaz, 1946), los valores del exponente encontrados por Ramalho en épocas diversas, en dos conjuntos copiosos de sardina portuguesa, fueron 3,3459 y 3,2782. Posteriormente, F. Lozano (1948), en la sardina de Vigo, en invierno y primavera de 1947 (N = 1.099, con gran predominio de parrocha), encontró un exponente de 3,0124.

Esta fuerte variabilidad de la potencia de L interfiere la comparabilidad de los resultados obtenidos en circunstancias y materiales diversos, por lo que nos parece mejor y más cómodo calcular el índice ponderal en función de L^3 simplemente, y así lo hemos hecho en la presente ocasión (cuadro II).

Cuadro II

Peso medio e índice ponderal por tallas y comparación con datos obtenidos en 1944

TALLA* — mm.	PESO MEDIO, EN GRAMOS									N	1944		P. 1000 / L³	
	22-1	3-2	1-3	5-4	20-6	5-7	30-8	12-9	Total		P. medio	N**	1951*	1944
90	4,0	—	—	—	—	—	—	—	*4,0*	1	—	—	5,49	—
95	5,1	—	—	—	—	—	—	—	*5,1*	8	*6,5*	1	5,95	—
100	5,8	—	—	—	—	—	—	—	*5,8*	45	—	—	5,80	—
105	6,4	6,0	—	9,0	—	—	—	—	*6,5*	31	—	—	5,61	—
110	7,0	7,2	7,7	10,0	—	—	—	—	*7,4*	19	*9,7*	5	5,56	—
115	8,3	7,5	8,9	11,1	—	—	—	—	*9,0*	33	*11,2*	19	5,92	—
120	—	9,4	10,0	12,5	—	—	—	—	*10,2*	41	*13,0*	31	5,90	7,12
125	13,0	11,9	11,5	13,4	—	—	—	—	*12,2*	65	*15,0*	51	6,25	—
130	—	13,3	13,0	15,0	16,8	—	—	—	*14,2*	53	*17,0*	69	6,46	7,33
135	15,5	15,1	13,6	16,8	17,9	—	—	—	*16,8*	69	*18,7*	40	6,83	—
140	—	16,8	—	18,7	19,6	21,2	—	—	*19,2*	69	*21,4*	47	6,99	7,36
145	—	18,7	18,0	21,7	22,1	22,8	—	—	*22,1*	68	*23,8*	32	7,36	—
150	—	21,1	—	24,7	25,0	25,3	—	—	*25,0*	53	*26,9*	29	7,41	7,47
155	—	22,0	21,5	27,5	28,7	28,5	33,0	—	*28,1*	25	*29,6*	49	7,55	—
160	—	—	—	30,0	32,0	—	35,3	37,8	*35,2*	35	*32,7*	52	8,60	7,62
165	—	—	—	32,0	—	—	37,5	39,9	*38,4*	84	*35,9*	22	8,55	—
170	—	—	—	35,7	38,0	35,0	40,1	43,1	*41,3*	58	*40,1*	8	8,41	7,53
175	—	—	—	38,3	—	—	43,2	47,0	*44,3*	30	*41,5*	2	8,06	—
180	—	—	—	—	—	—	48,3	50,3	*49,3*	6	*49,0*	1	8,15	7,54
185	—	—	—	—	—	—	51,8	—	*51,8*	6	—	—	8,18	—
190	—	—	—	—	—	—	55,0	—	*55,0*	1	—	—	8,02	—

* Las tallas están referidas al medio centímetro más cercano

** Tallas referidas al medio centímetro inferior.

Se sabe también que para una talla dada el peso no es constante, sino que varía en el curso del año con regularidad e intensidad condicionadas por muy diversos factores (madurez sexual, grado de engrasamiento, cantidad de alimento, etc.). Nuestros datos del cuadro II demuestran, efectivamente, que durante el período de observaciones (enero-septiembre) los valores medios para cada talla crecen notablemente.

Viene a corroborar tal variabilidad el hecho de que los pesos medios obtenidos en San Sebastián en agosto y septiembre de 1944 (N = 458) son sensiblemente diferentes de los valores medios totales de 1951: mayores en las tallas de 12 a 15 cm.; menores en las de 16 a 18 cm. Variaciones en el mismo sentido se han presentado, obligadamente, en los valores medios de K (cuadro II).

El aumento constante del peso desde enero a septiembre parece ser debido esencialmente al engrasamiento. Esto es lo que Wagner y Ramalho (1936) demostraron para la sardina portuguesa, así como Furnestin (1945) para la de San Juan de Luz. Según este último autor, la proporción media de materias grasas, en peso, es mínima en marzo (1 por 100 en sustancia húmeda, en sardinas sin escamas, desvisceradas y descabezadas), y máximo en septiembre-noviembre, con 6,5 por 100 aproximadamente.

Furnestin ha comprobado también que los datos empíricos del engrasamiento visceral, expresados en cuatro grados de una sencilla escala arbitraria, coinciden muy bien con los obtenidos por análisis químico en sardinas en canal y sin cabeza, circunstancia que da algún valor a nuestras observaciones empíricas en 1951.

En dos de nuestros lotes, el de enero y el de marzo, la apreciación empírica de la grasa intestinal se limitó a señalar globalmente el predominio de la fase I en el primero y el de los grados I y II en el segundo. En las demás muestras se anotó la adiposidad de cada uno de los ejemplares, con el resultado que sigue:

Fecha 1951	Grados, por 100				Media
	I	II	III	IV	
3-2	56	36	8	—	1,52
5-4	29	71	—	—	1,71
20-6	—	9	58	33	3,24
5-7	—	—	7	93	3,93
30-8	1	4	69	24	3,12
12-9	—	—	14	86	3,86

Estos resultados concuerdan muy bien con los de Furnestin en San Juan de Luz. El engrasamiento visceral, mínimo al acabar el invierno, aumenta rápidamente en primavera, y desde junio hasta noviembre se mantienen valores medios mensuales mayores de 3.

Caracteres sexuales

En nuestro material, de por sí escaso, predominan las sardinas inmaduras, por lo que no hemos podido precisar el período de puesta en 1951. Las frecuencias de los grados empíricos de madurez en las diversas muestras son las siguientes:

Fecha	I	II	III	IV	V
22-1	100	—	—	—	—
3-2	75	21	4	—	—
1-3	100	—	—	—	—
5-4	29	14	10	43	4
20-6	99	—	—	—	1
5-7	100	—	—	—	—
30-8	—	73	27	—	—
12-9	—	68	32	—	—

En el fondo del Golfo de Vizcaya, como en todo el Atlántico, el período de puesta de la sardina es muy largo; pero, según Furnestin (1945), la freza tiene lugar preferentemente en invierno (enero-marzo). Por ello es sorprendente que en nuestro lote de abril casi la mitad de los ejemplares estén aún en fases IV y V; la puesta de estas sardinas es presumible que haya tenido lugar uno o dos meses más tarde, con gran retraso repecto a la fecha habitual. Ya hemos dicho que, por su talla, este lote es también anómalo; por esto y por su caracterización sexual, podríamos deducir que el caladero indicado en el protocolo («a la altura de Biarritz») es erróneo y que se trata, en realidad, de una mezcla de sardinas autóctonas y alóctonas.

Las que hemos llamado sardinas del oeste (lotes de agosto y septiembre) han reanudado en fecha normal el ciclo de maduración sexual.

El sexo ha sido determinado en menos de la mitad de los ejemplares estudiados, con el resultado siguiente:

Fecha	Hembras	Machos
3-2	25	19
5-4	44	33
20-6	33	14
5-7	2	—
30-8	61	37
12-9	42	48
	217	151

En total, el 59 por 100 de los ejemplares son hembras, proporción habitual en esta región. Furnestin (1945), en su copioso material, encontró un 57 por 100 de hembras.

Fórmula vertebral

Los datos del cuadro III ponen de manifiesto la notable fijeza del número medio de vértebras en los lotes de febrero a julio, invariabilidad expresiva de la unidad racial de la población estudiada en dicho período.

El lote de enero, anormal por su pequeña talla media, lo es tam

Cuadro III

Fórmula vertebral en cada lote

Fecha	50	51	52	53	54	N	M ± Fl.
22-1	—	29	57	13	1	100	51,86 ± 0,22
3-2	—	28	48	23	1	100	51,97 ± 0,25
1-3	—	30	48	22	—	100	51,92 ± 0,24
5-4	—	29	46	25	—	100	51,96 ± 0,25
20-6	—	26	54	20	—	100	51 94 ± 0,23
5-7	—	31	42	27	—	100	51,96 ± 0,26
30-8	2	15	47	36	—	100	52,17 ± 0,25
18-9	1	16	45	35	3	100	52,23 ± 0,26
						100	

bién por su media vertebral, relativamente baja, circunstancias que hacen suponer un nacimiento en fecha también anormal.

Las sardinas del Oeste (lotes de agosto y septiembre) tienen un valor medio vertebral ligeramente más alto que la población autóctona, repitiéndose el hecho ya observado en 1944 (Navarro y Navaz, 1946).

Descontando estos dos lotes, representantes de una población distinta de la del fondo del Golfo, el valor medio para ésta en 1951 queda establecido en 51,935 (N = 600), poco diferente del obtenido en los últimos años en San Sebastián:

1944	51,94.	N = 795
1948	51,96.	N = 200
1949	51,96.	N = 100
1951	51,93.	N = 600

Sin embargo, no conviene suponer absoluta la fijeza del valor medio, puesto que Furnestin (1945), para la sardina de San Juan de Luz, obtuvo en 1940-43 un valor medio significativamente más alto: 52,226 (N = 14.687).

Estadísticas de pesca

Los datos estadísticos del cuadro IV, trasladados a la figura 3.ª, nos han sido facilitados por la Cofradía de Pescadores de San Sebastián. Abarcan un período suficientemente amplio para justificar algún comentario por nuestra parte, aunque reconozcamos previamente que de una estadística tan rudimentaria, en la que faltan los datos más trascendentes (procedencia de los aportes, competencia entre las diversas costeras, rendimiento por unidad de esfuerzo, caracterización biológica del pescado capturado, etc., etc.), poco se puede deducir respecto a la dinámica biológica de la especie.

El rendimiento medio anual en el período 1939-1951 (trece años) es de 2.300 toneladas; pero sería aventurado tomar esta cifra como promedio anual «normal». Vemos, en efecto, que la fluctuación de los aportes es enormemente grande, desde un mínimo de 143 toneladas en 1948 hasta un máximo de 6.023 toneladas en 1945, es decir, cifras que están en la proporción de 1 a 42 y a la distancia de tres años tan sólo.

Tal inestabilidad es la característica más notable de la pesca de la sardina en las costas noroeste y norte de España. Basta ojear cual-

Cuadro IV

Estadística de la sardina desembarcada en San Sebastián (en toneladas)

MESES	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	Medias
Enero	(sin datos)	116,3	9,2	592,0	19,6	29,4	1.363,1	1.183,1	129,7	3,9	0,0	0,1	98,1	0,2	272,7
Febrero	»	584,2	28,1	1.039,4	24,0	545,0	1.035,1	2.860,7	209,7	5,9	0,0	4,4	51,5	73,0	494,2
Marzo	»	301,1	403,2	691,6	449,2	672,9	811,5	1.133,6	100,6	412,5	0,0	44,7	29,3	391,4	418,6
Abril	»	483,4	136,9	298,3	273,3	184,6	460,1	613,9	34,3	204,8	3,8	4,2	0,8	135,2	218,0
Mayo	»	390,3	124,8	0,0	706,5	270,3	896,8	40,2	32,9	431,2	21,2	12,3	66,9	330,9	255,7
Junio	»	78,8	203,4	141,8	555,2	348,4	423,7	29,7	77,6	544,5	43,4	329,9	192,3	461,5	263,9
Julio	»	1,1	102,6	138,6	401,7	131,3	358,3	79,5	65,9	340,5	37,6	41,5	141,9	185,3	155,8
Agosto	43,4	65,1	128,4	35,8	165,0	1,0	174,3	76,2	23,8	131,9	22,0	4,7	5,4	27,5	64,6*
Septiembre	13,4	5,9	0,8	13,3	3,0	11,8	52,4	3,8	36,1	64,5	0,7	5,8	0,2	7,4	15,7*
Octubre	2,5	0,0	1,3	2,3	2,6	4,0	0,0	0,8	7,2	39,6	12,8	10,9	2,4	0,0	6,2*
Noviembre	1,8	0,0	35,3	22,1	17,5	0,0	24,9	1,8	0,3	0,1	1,7	26,6	0,1	1,0	9,5*
Diciembre	0,0	0,1	592,0	41,3	8,5	12,1	363,2	0,1	0,0	0,0	0,0	101,1	3,3	64,1	84,7*
Totales	(61,1)	2.026,3	1.766,0	3.016,5	2.626,1	2.210,8	5.963,4	6.023,4	718,1	2.179,4	143,2	586,2	952,2	1.677,5	2.299,2**

* Incluído 1938

** No incluído 1938

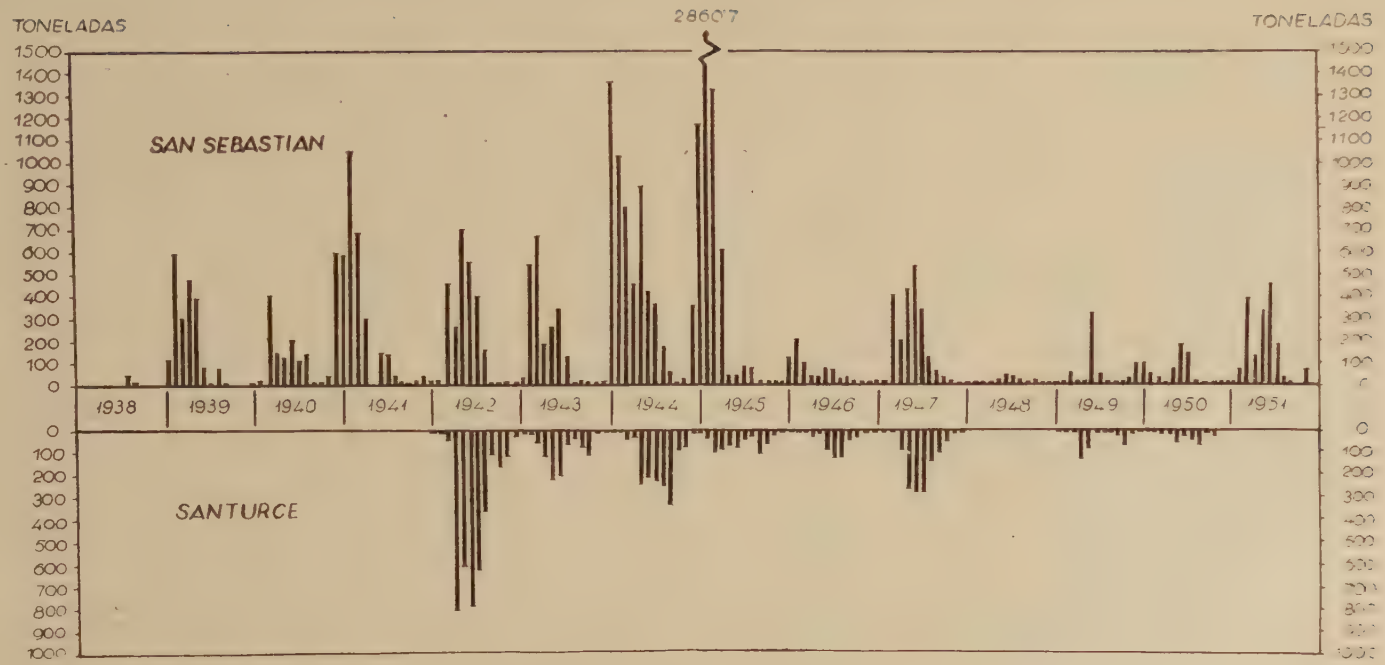

Fig. 3.—Pesca mensual en San Sebastián y en Santurce, en toneladas.

quier estadística para comprobarlo. Así, en Vigo, el puerto español sardinero más importante, se registran cifras que van de 42.100 toneladas en 1937 a 1.000 toneladas en 1948 (oscilación de 42/1 equivalente y casi contemporánea a la de San Sebastián), y aún reducidas a 300 toneladas en 1924 (Anadón, 1950).

Del mismo modo, en Santurce, según Gómez Larrañeta (1951), la pesca fué nula en 1948 y asciende a 3.697 toneladas en 1942, siendo de 1.173 toneladas su promedio anual en el período 1942-1950, como se desprende de las siguientes cifras anuales:

1942	3.697,5 ton.	1946	495,1 ton.
1943	984,7 »	1947	1.270,6 »
1944	1.582,7 »	1949	367,9 »
1945	742,7 »	1950	240,2 »

En el supuesto de que la laguna estadística de 1948 en el puerto vizcaíno representa una pesca nula o enteramente insignificante, la comparación de los datos de Santurce y San Sebastián, puertos apenas separados por 50 millas, no revela sino una concordancia grosera entre los grupos de años «malos» y «buenos».

Asimismo, de la comparación entre San Sebastián y Vigo resulta que en los últimos años la cifra más baja ha coincidido en 1948 y que son muy altas en 1944 y 1945 (con 21.600 y 22.200 toneladas, respectivamente, en Vigo). No sabemos, ni es esta ocasión para dilucidarlo, si estas coincidencias son sustanciales o simplemente casuales.

Si de las cifras anuales pasamos a las mensuales, vemos que la gran irregularidad persiste. En San Sebastián, en los años considerados, la cifra mensual más alta corresponde una vez a enero (1944); cuatro veces a febrero (1939, 1941, 1945 y 1946); una vez a marzo (1943); una vez a mayo (1942); cinco veces a junio (1947, 1948, 1949, 1950 y 1951), y una vez a diciembre (1940). Es decir, en trece años, siete veces se presenta el máximo en invierno (diciembre-marzo) y seis veces en primavera (mayo y junio).

Nos parece ilusorio operar con promedios mensuales totales derivados de valores tan irregularmente variables. No obstante, les hemos calculado para San Sebastián y les incluímos en el cuadro IV. El resultado es que la pesca es mínima en septiembre-noviembre; asciende rápidamente hasta un máximo en febrero; se produce un mínimo secundario en abril y alcanza un máximo secundario en junio, para caer luego rápidamente en el mínimo absoluto de octubre. El hecho esencial es que en el primer semestre se obtiene aproximada-

mente el 82 por 100 de la pesca anual, quedando tan sólo un 20 por 100 para el semestre julio-diciembre.

La pesca mensual tiene en Santurce un curso muy diferente del antedicho, como se aprecia en las figuras 3.ª y 5.ª. Los valores medios mensuales correspondientes a los períodos 1942-1947 y 1949-1950 son, según Gómez Larrañeta (1951), los siguientes:

Enero	1 9 ton.	Julio...	181,9 ton.
Febrero...	8,3 »	Agosto	132,0 »
Marzo	37,4 »	Septiembre	107,7 »
Abril...	168,9 »	Octubre.	80,1 »
Mayo...	200,6 »	Noviembre...	35,2 »
Junio...	215,7 »	Diciembre	3,1 »

Estas cifras corresponden a una curva en campana con el culmen emplazado en junio; ligeramente asimétrica porque el ascenso de los valores es algo más rápido que el descenso. Sin embargo, en ciertos años, especialmente en 1942 y 1943, la marcha de la pesca es casi la misma en ambos puertos vascos. Pero esto no desvirtúa lo que hemos dicho desde el principio: que la costa del país vasco español está habitada por dos poblaciones diferentes, una al Este y otra al Oeste, siendo también diferentes su dinámica biológica y pesquera.

Furnestin, en su gran obra de 1945, ha recopilado las estadísticas de San Juan de Luz, importante puerto sardinero, a menos de 20 millas de San Sebastián. Desgraciadamente, sus datos no alcanzan más que hasta 1942, y están, además, cifrados en número de sardinas, no en peso.

La comparación de la pesca en ambos puertos del fondo del Golfo en los años 1940, 1941 y 1942 se presenta en la figura 4.ª. La concordancia de los polígonos es muy buena en 1940; se convierte súbitamente en franca contraposición en 1941, en tanto que en 1942 no hay más coincidencia que la de un vértice de máxima emplazado en mayo-junio. En el curso de los tres años, la curva de San Juan de Luz se repite tres veces en su trazado, sin más que leves variaciones en la cuantía relativa de los valores máximos y mínimos. Es decir, las anormalidades de 1941 y 1942 son de San Sebastián, no del puerto francés.

Furnestin ha calculado para un período de diecisiete años (1926 1942) la pesca media mensual en San Juan de Luz. No da cuadros numéricos, pero del gráfico en que presenta los resultados (figura 66)

hemos deducido las siguientes cifras, expresivas de *millones* de sardinas:

Enero	212	Julio..	55
Febrero..	217	Agosto...	32
Marzo	317	Septiembre...	60
Abril	282	Octubre..	183
Mayo	237	Noviembre...	265
Junio	260	Diciembre	310

Es decir, hay dos máximos casi equivalentes en marzo y diciembre: un mínimo absoluto en agosto y otro secundario en enero. La

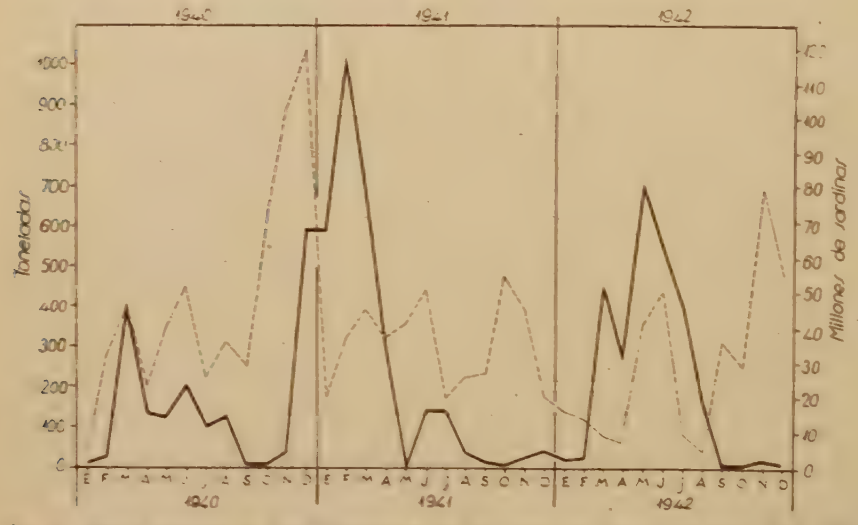

Fig. 4.—Pesca mensual en San Sebastián y en San Juan de Luz en los años 1940, 1941 y 1942. San Juan de Luz --- en millones de sardinas). San Sebastián —— en toneladas).

caida entre marzo y agosto está interrumpida por un escalón que conduce a un máximo terciario emplazado en junio.

Los valores medios mensuales en los tres puertos que estamos considerando se presentan gráficamente en la figura 5.ª, donde la curva de Santurce contrasta por su sencillo trazado campaniforme. Los polígonos de San Sebastián y San Juan de Luz, más complicados, tienen a grandes rasgos cierta semejanza, que se apreciaría mejor si en el gráfico desplazásemos el segundo hacia la derecha un espacio equivalente en la escala a dos meses.

Disponiendo de estadísticas más ampliamente contemporáneas, tal

vez esta semejanza se acentuaría, puesto que la población del fondo del Golfo es homogénea, y las diferencias en métodos, lugares y épocas de pesca son muy leves.

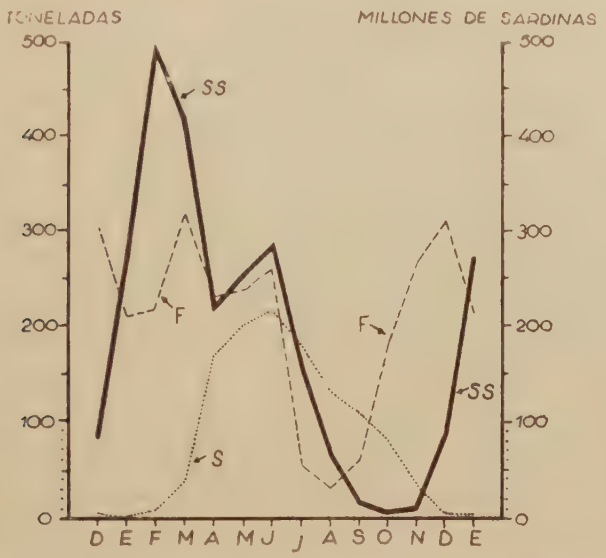

Fig. 5.—Promedios mensuales de pesca. (F) San Juan de Luz, 1926-1942, en millones de sardinas. (S. S.) San Sebastián, 1938-1951, en toneladas. (S) Santurce, 1942-1950, en toneladas.

Resumen

Aunque el material estudiado en San Sebastián en 1951 es escaso, se llega a la conclusión, ya entrevista con anterioridad, de que en la costa vasca hay dos poblaciones de sardina, diferentes por la talla, la época de puesta y la fórmula vertebral. La sardina del Oeste es la misma de Santander; la del Este, en el fondo del Golfo de Vizcaya, extiende su dominio a las costas de las Landas francesas.

La confrontación de las estadísticas de pesca en tres puertos vascos (San Juan de Luz, San Sebastián y Santurce) conduce también al expresado resultado.

BIBLIOGRAFIA

E. Anadón. 1950. Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (Sardina, espadín, anchoa y jurel). *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, número 24.

R Fernández y F. Navarro. (*En prensa*). La sardina de Santander. Observaciones en 1950 y 1951. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 55.

J Furnestin. 1945. Contribution à l'étude biologique de la Sardine atlantique. *Rev. Trav. Office Pêches Marit.* París.

M. Gómez Larrañeta. 1951. Observaciones sobre la sardina de la costa vizcaína (octubre-noviembre 1950). *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, IX, Barcelona.

F. Lozano. 1948. Notas sobre la biología y biometría de la parrocha o sardina joven de Vigo. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 6.

F. Navarro y J. M. Navaz. 1946. Apuntes para la biología y biometría de la sardina, anchoa, boga y chicharro de las costas vascas. *Notas y Resúmenes. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 134.

J. M. Navaz y F. Navarro. 1950. Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 32.

D. Wagner y A. Ramalho. 1936. Estudos sôbre as conservas de sardinha portuguesa. II. *Rev. Assoc. Engenh. Civis Port.*, núm. 732. Lisboa.

ADVERTENCIAS A NUESTROS COLABORADORES

Los originales que se entreguen para su publicación en este Boletín, deberán prepararse con arreglo a las siguientes normas:

1.ª Deberán escribirse a máquina, a doble espacio y por una sola cara del papel.

2.ª El título expresará de un modo conciso el contenido del mismo.

3.ª Las referencias bibliográficas se harán por llamada a pie de página, indicándose: nombre del autor (en iniciales) y apellidos (en versalitas); denominación de la revista o libro (en cursiva y en forma abreviada); indicación de la serie (entre paréntesis); si se trata de libros, se añadirán editorial, población y año.

4.ª Estos antecedentes bibliográficos se reducirán estrictamente a los que tengan relación inmediata con el trabajo.

5.ª Cuando se haga referencia a algún método general ya establecido por otros autores, se omitirá la descripción de dicho método, citando, tan sólo, el trabajo original en que figure.

6.ª Los gráficos y esquemas se limitarán en lo posible y deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, teniendo cuidado de que no excedan de dos o tres aumentos sobre las dimensiones lineales de nuestra publicación y de que estén dibujados los trazos, guarismos y letras con energía suficiente para que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.

7.ª Los esquemas y fotografías que deban ser considerados a escala, irán acompañados de una clara especificación de los aumentos del original, con objeto de que, una vez hecha la reducción en el grabado, puedan calcularse con exactitud los nuevos aumentos.

8.ª Las ilustraciones, tanto fotografías como dibujos, deberán hacerse teniendo en cuenta el contenido de la norma 6.ª de estas advertencias y que han de prestarse, por su claridad, a una reproducción perfecta. En el caso de que algún autor no disponga de elementos adecuados para remitir pruebas fotográficas que llenen tales requisitos, deberá enviarnos los negativos originales, acompañados de una prueba testigo, numerada. Si se trata de microfotografías, pueden remitírsenos las preparaciones para que sean reproducidas en nuestro laboratorio, con indicación en la preparación, del campo que interesa fotografiar.

9.ª Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales de la siguiente manera:

Cursiva: ———

VERSALITAS: ═══

VERSALES: ═══

Negritas: ~~~~~

10.ª Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberá efectuarse ésta en un plazo no superior a diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original sólo podrá hacerse previa consulta a nuestra Junta de publicaciones, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto se consideran siempre como definitivamente redactados.

11.ª Aquellos originales que no se ajusten a las normas precedentes podrán ser desechados por la Junta de publicaciones o, en caso de que ésta decida rehacer algunos esquemas o gráficos en forma apta para su reproducción, se cargarán los gastos que se originen al autor del trabajo.

30.—Luis Bellón: «Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga».

31.—José M.ª Navaz: «Contribución al estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)».

32.—José M.ª Navaz y Francisco de P. Navarro: «Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca».

33.—R. Fernández y F. de P. Navarro: «Observaciones sobre la sardina de Santander (octubre de 1948 a octubre de 1949)».

34.—Emma Bardán y F. de P. Navarro: «Nuevos datos sobre la sardina de Málaga».

35.—Miguel Massutí, Teresa Valls y F. de P. Navarro: «Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares».

36.—Fernando Lozano: «Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora [*Germo alalunga* (Gml.)] de Galicia».

37.—Miguel Massutí y Francisco de P. Navarro: «Tintínidos y Copépodos planctónicos del Mar de Alborán (Campaña del «Xauen» en agosto y septiembre de 1948)». (Con una breve necrología del Dr. Massutí).

38.—Campaña del Malaspina en enero de 1950 en aguas del Sáhara, desde Punta Durnford a Cabo Barbas.—Registro de operaciones.

39.—M.ª Dolores García Pineda: «Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas».

40.—M.ª Jesús del Val y Dominica Montequi: «Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas».

41.—Buenaventura Andreu: «Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza».

42.—Miguel Oliver: «La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949 (Estudio biométrico y biológico)».

43.—Rafael López Costa: «Sobre la determinación del nitrógeno nítrico en el agua de mar. I. La resorcina como reactivo de los nitratos».

44.—A. Fernández del Riego: «Determinación del carbónico de los fondos de la Ría de Vigo. Cálculo del carbonato disuelto y consecuencias geobiológicas».

45.—Angeles Alvariño: «Incrustaciones marinas».

46.—J. Aravio-Torre y A. Arévalo: «Estudio de los wolframatos como agentes inhibidores de la corrosión».

47.—R. Margalef: «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo» (1948-1950).

48.—M. Oliver y M. Massuti: «El raó, *Xyrichthys novacula* (Fam. *Labridae*). Notas biológicas y biométricas.

49.—F. Lozano Cabo: «Nota preliminar sobre la biometría, biología y anatomía general del *Notacanthus bonapartei* Risso».

50.—E. Seco Serrano: «Velocidad vertical de propagación del sonido en el Mar de Alborán. Aplicación a la corrección de eco-sondas».

51.—G. Colom: «Foraminíferos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)».

52.—Joaquín Gómez de Llarena: «Observaciones sobre los sedimentos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)», con un Apéndice de Josefina Pérez Mateos, sobre «Análisis mineralógico de algunas muestras».

53.—A. Rodríguez de las Heras y M. C. Méndez Isla: «Contribución a los estudios químicos sobre pescados españoles».

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid

Imp. C. Bermejo.—Teléf. 33-06-19